



Tuomas Lehtiniemi

INFORMAATIO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄ PALVELULIIKETOIMINNAN TUEKSI

INFORMAATIO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄ PALVELULIIKETOIMINNAN TUEKSI

Tuomas Lehtiniemi
Opinnäytetyö
Kevät 2012
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma, tuotannon ja logistiikan suuntautuminen

Tekijä: Tuomas Lehtiniemi

Opinnäytetyön nimi: Informaatio- ja viestintäjärjestelmä palveluliiketoiminnan tueksi

Työn ohjaaja: Jukka Kinnula

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2012 Sivumäärä: 31 + 1 liitettä

Työ käsittelee uuden Digital Signage -ratkaisuna toteutettavan informaatio- ja viestintäjärjestelmän suunnittelua ja pilotointia. Tilaajana työssä ovat ABB Oy Service yhteistyössä Efora Oy:n kanssa. Ongelmana on ollut keskitetyn viestintäkanavan puute. Erilaisia viestintäkanavia Servicellä ja Eforalla on kymmenkunta, mutta selkeä keskitetty kanava puuttuu. Tiedon reaaliaikaisuus on myös ollut ongelmana.

Informaatiojärjestelmän tavoitteena oli mahdollistaa tasapuolinen ja oikea-aikainen tiedon välittyminen koko yrityksen henkilöstölle. Parantuneen tiedonvälityksen avulla vahvistetaan eri puolella Suomea työskentelevän henkilöstön yhteenkuuluvuutta. Järjestelmän tarkoituksena on myös parantaa yrityksen ja yhteistyökumppaneiden välistä viestintää. Suunniteltu järjestelmä on nopea ja tehokas tiedonvälitysjärjestelmä, joka auttaa säännöllisen viestinnän lisäksi myös kiireellisten asioiden ja tärkeän paikallisen tiedon jokapäiväisessä viestimisessä.

Tehdyt tutkimukset ja valmiit toteutukset toimivat pohjana järjestelmää suunniteltaessa. Tuorein tieto teknisistä uudistuksista ja mahdollisuuksista tuli Digital Signage -toimittajien esittelytilaisuuksista, jotka pidettiin kevättalven 2012 aikana. Tekniset mahdollisuudet olivat samankaltaiset kaikilla toimittajilla, ja sen vuoksi yrityksessä kiinnitettiin tarkemmin huomiota sisällönhallintatyökaluihin. Informaatioisisältönä järjestelmässä on paljon yritysten sisäistä tietoa. Tietoturvaratkaisut täytyi olla tarkasti selvillä ennen pilotoinnin aloittamista. Tuloksena saatiin käynnistettyä toukokuussa 2012 kolmen kuukauden mittainen pilotointijakso, jonka aikana keskityttiin kehittämään informaatioisisältöä ja päätettiin, laajennetaanko järjestelmä kattamaan tilaajayritysten Suomen toimipisteet. Pilotointiin valittiin neljä tilaajayrityksen toimipistettä, joista jokaiseen sijoitettiin yksi näyttöpäätte.

Asiasanat: sisäinen tiedotus, tietojärjestelmät, tietoturva

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Mechanical and production

Author: Tuomas Lehtiniemi
Title of thesis: Information and Communication System to Support Service Business
Supervisor: Jukka Kinnula
Term and year when the thesis was submitted: spring 2012
Pages: 31 + 1 appendices

This Bachelor's thesis deals with a new Digital Signage solution to be implemented in information and communications system design and piloting. The customers at this work are the ABB Oy Service in cooperation with Efora Oy. The task to solve is a central communication channel. A variety of communication channels are in use but a clear central channel is missing. Sharing real-time information to personnel has caused difficulties.

The information System is designed to enable the equal and real-time transmission of information throughout the company's personnel. The personnel will achieve improved communication throughout Finland. The system will be designed to improve the communication between the company and its engagement. The designed system is fast and efficient in regular communications but also urgent matters and daily local information practices.

The study and the completed implementations provide a platform for the system design. The most recent information technology innovations and possibilities came from Digital Signage demonstrations. Because technical solutions were alike with all suppliers attention was paid to the content management tools. Since the information content is confidential information data security solutions must be implemented before the pilot begins. A result of the thesis work a three-month pilot period was launched, which focuses on developing the information content. Pilot period will provide information the system is extended to all business offices in Finland.

Keywords: internal communication, information systems, data security

ALKULAUSE

Opinnäytetyö toteutettiin ABB Oy Servicen ja Efora Oy:n tietohallinnolle keväällä 2012. Kiitokset ohjauksesta kuuluvat järjestelmäpäällikkö Tapani Pantsarille Eforalta, tietohallintopäällikkö Jukka Rengolle ja järjestelmäpäällikkö Jukka-Pekka Lehtimäelle ABB:ltä ja lehtori Jukka Kinnulalle. Haluan myös kiittää kaikkia työssä avustaneita henkilöitä Marja Hawasta, Riittaa Nybergiä, Petri Pilliä, Mikko Sandbergia, Matti Limingoja, Jaska Jolmaa ja Ville Sippalaa.

Oulussa 29.5.2012

Tuomas Lehtiniemi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
LYHENTEET	8
1 JOHDANTO	10
2 INFORMAATIO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄN MÄÄRITTELY	11
2.1 Järjestelmäympäristö	11
2.2 Tavoitteet	12
2.3 Tausta ja olemassa olevat viestintäjärjestelmät	12
2.3.1 ABB:n toimipiste	13
2.3.2 Full Service -kohde	13
2.4 Dokumentointi	14
2.5 Järjestelmän vaatimukset	14
3 DIGITAL SIGNAGEN TOTEUTUSMAHDOLLISUUDET	15
3.1 Verkkoratkaisut	15
3.1.1 Antenniverkko	15
3.1.2 Atk-verkko	17
3.2 Tietoturva	18
3.3 Mediatoistin	19
3.4 Audiovisuaalinen signaali	19
3.5 Streaming	20
3.6 Mobiililaitteet	20
3.7 Näyttölaitteet	21
3.7.1 Näyttötyypit	21
3.7.2 Suojaus	22
4 INFORMAATIO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄN TOTEUTUS	23
4.1 Toteutustavat	23
4.1.1 Ensimmäinen suunnitelma	23
4.1.2 Toinen suunnitelma	23
4.1.3 Kolmas suunnitelma	24

4.2 Järjestelmän sisältö	24
4.3 Mahdolliset toimittajat	24
4.4 Pilotointi	24
4.4.1 Järjestelmän rakenne	25
4.4.2 Tietoturva	26
4.5 Kustannusarvio	26
5 YHTEENVETO	28
LÄHTEET	30
LIITTEET	
Liite 1. Toimittajavertailu	

LYHENTEET

CAT 5 ja 6 Parikaapeli on yleinen kaapelityyppi, jossa käytetään toistensa ympäri kierrettyjä johdinpareja häiriöiden vähentämiseksi. Parien kierto on tyypillisesti kolme kierrosta tuumalla. Jokaisella parilla on erisuuruinen parikierto häiriöiden parista toiseen siirtymisen estämiseksi. CAT 5 toimii 100 MHz:n kaistanleveydellä ja CAT 6 toimii 250 MHz:n kaistanleveydellä. (Parikaapeleiden siirtokykyvaatimukset.)

Digital Signage

Digitaalinen mainonnan ja viestinnän esitysratkaisu ns.info-tv, joka on nopeasti yleistymässä täydentämään ja osittain korvaamaan aiempaa markkinointiviestintää. (Digital Signage.)

DVI Digital Visual Interface on kehitetty VGA-liittimen seuraajaksi. Liitettäessä LCD-monitori tietokoneeseen VGA-liittimellä joudutaan videosignaali muuntamaan analogiseen muotoon ja uudelleen digitaalisen muotoon näyttölaitteessa. (DVI. 2012.)

Flash Adobe Systemsin tuottama kehitysympäristö, jonka avulla voidaan luoda multimediaesityksiä esimerkiksi verkkosivustoille ja mobiililaitteisiin. (Adobe. 2012, 2.)

HTML Hypertext Markup Language on standardoitu web-kuvauskieli, jolla voidaan kuvata hyperlinkkejä sisältävää tekstiä. (Raymond, 1998, 13.)

KASUMI Lohkosalain, jota käytetään pohjana standardissa-3GPP-luottamuksellisuus ja eheysalgoritmit. Käytetään mm. UMTS, GSM ja GPRS - mobiiliviestintäjärjestelmissä. (3G TR 33.908, 5.)

LAN Local Area Network on rajoitetulla maantieteellisellä alueella toimiva tietoliikenneverkko. Lähiverkon tiedonsiirtonopeus on useimmiten 10–1 000 megabittia sekunnissa. (Geier, 2004, 4.)

LCD	Liquid Crystal Display on nestekidenäyttö. Se koostuu nimensä mukaisesti pienistä soluista/kennoista, jotka on täytetty nesteellä, joita ohjataan jännitteen avulla. (LCD. 2012.)
Plasmanäyttö	Sadattuhannet pienet solut sijaitsevat kahden lasilevyn välissä. Nämä solut sisältävät sekoituksen jalokaasuja neonia ja ksenonia. Solun läpi kulkeva sähkövirta ionisoi kaasun muuttaen sen plasmaksi. Plasma säteilee ultraviolettivaloa, joka puolestaan saa fluoresoivan materiaalin tuottamaan näkyvää valoa. (Harris.)
RSS	Rich Site Summary, on XML -sovellus, jonka avulla voidaan jakaa mitä tahansa tietoa. Tavallisimmin RSS-muodossa tarjotaan ajankohtaista tiivistelmää web-sivuston sisällöstä. (Rantala 2002, 184.)
Resoluutio	Ilmaisee tietokonegrafiikan tai kuvantoistolaitteen erottelukykä. Digitaalinen kuva koostuu kuvapisteistä, joten resoluution yksikkö on yleensä pikseliä pituusyksikköä kohti (DPI, Dots Per Inch). Toisessa merkityksessä resoluutio kertoo kuvan koon, eli pikseleiden määrän vaaka- ja pystysuunnassa. (Resoluutio.)
VGA	Video Graphics Array on IBM:n vuonna 1987 IBM PS/2 -koneissa esittelemä näyttöstandardi, jonka suurin dokumentoitu grafiikka-resoluutio oli 640×480. (VGA.)
WLAN	Wireless Local Area Network on langaton lähiverkkotekniikka, jolla erilaiset verkkolaitteet voidaan yhdistää ilman kaapeleita. (Geier 2004, 4.)
XML	Extensive Markup Language on metakieli, jolla määritellään rakenteellisia merkkaukieliä. XML on suunniteltu erityisesti internet-käyttöön. (Rantala 2002, 184.)
3G	On matkapuhelinjärjestelmä, joka on erityisesti suunniteltu tiedonsiirtoon. Euroopassa yleisin 3G-standardi on UMTS - Universal Mobile Telecommunications System. (Korhonen 2012, 8.)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda uusi informaatio- ja viestintäjärjestelmä palveluliiketoiminnan tueksi. Työn tilaajana toimii ABB Oy Service yhteistyössä Efora Oy:n kanssa. Järjestelmä toteutetaan Digital Signage -tyyppisenä.

Vaikka työ on rajattu koskemaan toteutuksena pilotointia, suunnitellaan pilotointi niin, että opinnäytetyön jälkeen voidaan aloittaa suunnittelu muiden toimipaikkojen liittämiseksi järjestelmään. Työssä otetaan huomioon sisällön tuotanto ja julkaiseminen ottamalla suunnitteluun mukaan myös viestinnän henkilöt. Teknisessä toteutuksessa pilotoinnissa huomioidaan mahdolliset toteutusvaihtoehdot. Tällä mahdollistetaan järjestelmän laajennettavuus ilman suuria ongelmia.

Työssä informaationsisältö määritellään ja sen pohjalta tehdään ehdotus viestinnän henkilöstölle. Ehdotukseen sisältyi kaksi viestinnän tasoa: koko organisaation kattava viestintä ja toimipaikkakohtainen viestintä. Organisaation kattava viestintä sisältää lähinnä johdon tiedotteet, nimitykset ja mahdolliset vikailmoitukset käytettävissä olevista järjestelmissä. Toimipaikkakohtaisesti viestintä kattaa tiedotteet, ruokalistat, tapahtumat, vierailut yms.

Asiaa on tutkittu paljon ABB Oy:n ja tytäryritysten organisaatioissa. Joitain suunnitelmia on edennyt toteutukseen asti, mutta ne toimivat vain paikallisesti ja laajimmillaankin koko toimipaikkakohtaisesti. Yhdessä Helsingin ABB:n toimipisteessä oli laajin toteutettu järjestelmä, mutta päivityksen puutteen vuoksi järjestelmä on tulossa vanhanaikaiseksi ja työlääksi.

Työstä on jouduttu jättämään suurin osa toimittajilta saatuja tietoja ja heitä koskeva informaatio pois. Myös työn aikana tilaajayritykselle tehdyt raportit ja selvitykset ovat luottamuksellista tietoa. Tähän kuuluvat myös yrityksen sisällä aikaisemmin tehdyt tutkimukset, niiden tulokset ja tarkemmat tiedot jo toteutuneista ratkaisuista.

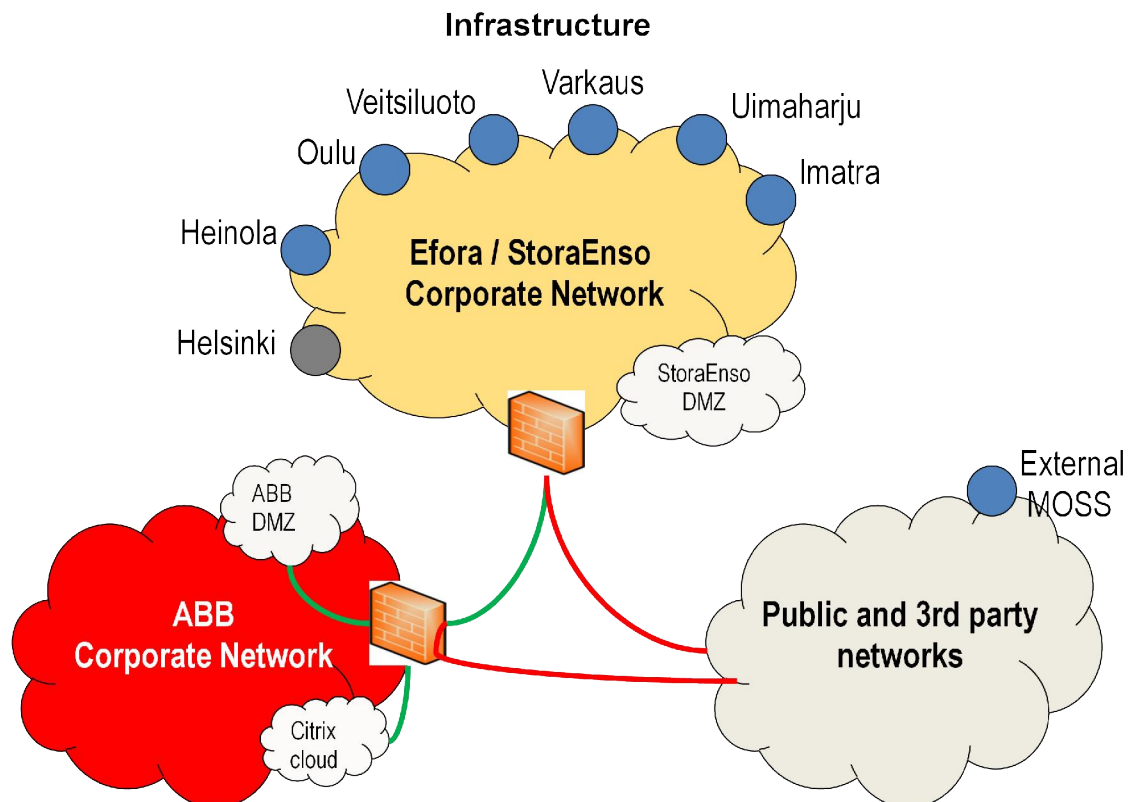
2 INFORMAATIO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄN MÄÄRITTELY

Ongelmana on ollut keskitetyn viestintäkanavan puute. Erilaisia viestintäkanavia Servicellä ja Eforalla on kymmenkunta, mutta selkeä keskitetty kanava puuttuu. Tiedon reaaliaikaisuus on myös ollut ongelmana.

Koko Servicen ja Eforan kattavan järjestelmän toteuttaminen olisi aivan liian laaja opinnäytetyöksi, joten järjestelmän pilotti toteutetaan Oulun korjaamolla ja Eforan toimipisteessä sekä osittain Helsingin toimipisteissä. Järjestelmä toteutetaan Digital Signage -tyyppisenä eli ns. info-tv -ratkaisuna.

2.1 Järjestelmäympäristö

Suuren haasteen järjestelmälle aiheuttaa tilaaja yritysten tietoliikenneverkot ja tietoturva. Kuvassa 1 on esitettyä järjestelmäympäristön aiheuttamat haasteet. Koska ABB:llä on oma lähiverkko ja Efora toimii Stora Enson lähiverkossa, asettaa tämä rajoituksia luotavalle järjestelmälle.



KUVA 1. Lähiverkot (FS liiketoiminnan IT infra)

Toteutettavan järjestelmän täytyy pystyä toimimaan useiden eri lähiverkkojen alueella. Tästä syystä järkevintä olisi perustaa erillinen palvelin lähiverkkojen ulkopuolelle ja muodostaa salatut yhteydet palvelimelle. Palvelimelta pitää myös olla salatut yhteydet näyttölaitteisiin.

2.2 Tavoitteet

Informaatiojärjestelmän tavoitteena on mahdollistaa tasapuolinen ja oikea-aikainen tiedon välittyminen koko yrityksen henkilöstölle. Parantuneen tiedonvälityksen avulla vahvistetaan eri puolella Suomea työskentelevän henkilöstön yhteenkuuluvuutta.

Myös yrityksen myönteisen yhteisöidentiteetin rakentaminen sekä työn, sen laadun ja toiminnan tuloksellisuuteen liittyvien myönteisten arvojen vahvistaminen ovat tärkeitä tavoitteita uudelle informaatiojärjestelmälle. Järjestelmän tarkoituksena on myös parantaa yrityksen ja yhteistyökumppaneiden välistä viestintää. Suunniteltu järjestelmä on nopea ja tehokas tiedonvälitysjärjestelmä, joka auttaa säännöllisen viestinnän lisäksi myös kiireellisten asioiden viestimisessä sekä tärkeän paikallisen tiedon jokapäiväisessä viestimisessä.

Tehtävänä on toteuttaa järjestelmän toimiva pilotti, joka käyttää eri tekniikoita. Pilotointi toteutetaan Oulun korjaamolla ja Eforan toimipisteessä sekä osittain Helsingin toimipisteissä.

2.3 Tausta ja olemassa olevat viestintäjärjestelmät

Asiaa on tutkittu paljon ABB Oy:n ja tytäryritysten organisaatioissa. Joitain suunnitelmia on edennyt toteutukseen asti, mutta ne toimivat vain paikallisesti ja laajimmillaankin koko toimipaikkakohtaisesti. Helsingin ABB:n toimipisteessä oli laajin toteutettu järjestelmä, mutta päivityksen puutteessa järjestelmä on käymässä vanhanaikaiseksi ja työlääksi.

2.3.1 ABB:n toimipiste

11.1.2012 tutustuttiin Helsingissä sijaitsevaan ABB:n toimipisteen toteuttamiin Digital Signage -ratkaisuihin. Ohjelmatoimittajana on Avideck. Ohjelmiston vahvuudet ja heikkoudet tulivat ilmi esittelyssä.

Yksi toteutustavoista oli tarkoitettu tehdasvierailuja varten. Toteutuksessa oli tehty interaktiivinen sisältö, jota hallittiin kosketusnäytöltä. Järjestelmään kuului viisi näyttöpäätettä, työasemat niiden takana ja yksi päätyöasema.

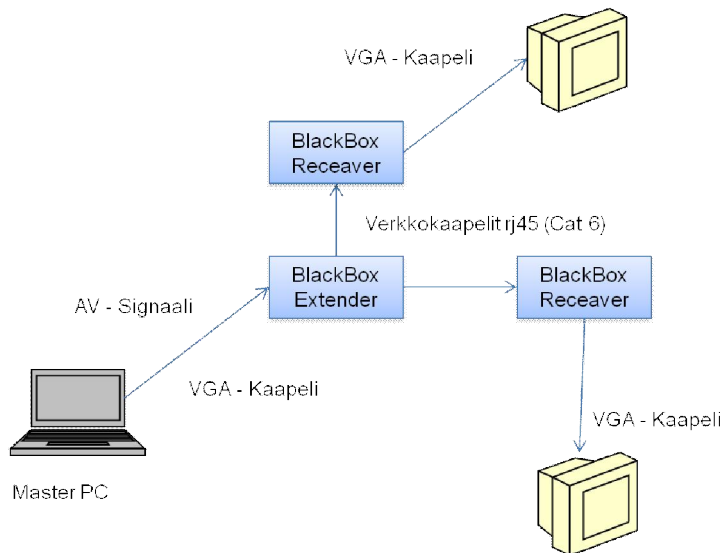
Toisessa toteutustavassa oli yksi työasema, joka pyöritti Digital Signage -esitystä omalla näytöllään ja lähetti samaa signaalia näytönohjaimelta muuntimelle. Muuntimella signaali siirrettiin kulkemaan CAT 5:ta pitkin näyttöjen takana sijaitseviin vastaanottimiin. Vastaanottimelta signaali siirrettiin näytölle sekä vahvistettiin ja siirrettiin seuraavalle vastaanottimelle.

2.3.2 Full Service -kohde

18.1.2012 tutustuttiin Full Service kohteessa toteutettuun Digital Signage -ratkaisuun. Järjestelmä oli Digital Signagen ja tuotannon ohjausjärjestelmän välimuoto, joka oli toteutettu opinnäytetyönä. Informaatio näytöille tuli kohteen Sharepoint Webbistä, joka ajettiin Dynamic Info Screen -ohjelmalla näytöille. Informaationa näytöillä esitettiin mm. seisokit, vierailut, koulutukset, tiedotteet ja tulevia töitä sekä projekteja.

Dynamic Info Screen -ohjelma on asennettu Master PC:lle, josta av-signaali lähtee VGA-kaapelia pitkin BlackBoxin Extenderille, jossa signaali muutetaan ja jaetaan kulkemaan edullisempaa CAT 6 -parikaapelia pitkin näyttöjen takana oleville BlackBoxin Receiverille. Signaali kulkee suoraan kaapeleita pitkin vastaanottimelle, koska tässä tapauksessa ei voitu signaalin laadun takia käyttää erillisiä kytkimiä.

Vastaanotin muuttaa signaalin kulkemaan taas VGA-kaapelille, jota kautta signaali välitetään näyttölaitteeseen (kuva 2). Järjestelmään kuuluu kaksi eri toimipistettä, mutta järjestelmä oli identtinen molemmissa toimipisteissä.



KUVA 2. Full Service -kohteen Digital Signage -toteutus

2.4 Dokumentointi

Työlle perustettiin Eforan verkkoon oma sivusto Sharepoint 2007 -alustalle. Raportointi toimii pääosin sivuston kautta. Sivustolle ladataan muistiot, raportit ja kaikki projektiin liittyvät asiakirjat ja dokumentit. Oikeudet sivustolle annetaan kaikille työhön osallistuville ja tarvittaville tahoille.

2.5 Järjestelmän vaatimukset

Samalla kun tutustuttiin teknisiin toteutustapoihin, mietittiin vaatimuksia ohjelmistoilta ja itse laitteistolta. Tärkein vaatimus järjestelmälle on toiminto, jolla asennettavat näyttölaitteet saadaan järkevään hierarkiseen järjestykseen. Tällä mahdollistetaan järjestelmän valvonta ja informaation julkaisu. Tärkeisiin vaatimuksiin voidaan lisätä helppokäyttöisyys informaation julkaisussa ja tuottamisessa, esimerkiksi sisällön ajastaminen.

Muita esille nousseita ominaisuuksia järjestelmällä voisivat olla liitettävyyden esimerkiksi palohälytysjärjestelmään, kokoushuoneiden varausjärjestelmään ja raportointijärjestelmiin. Yrityksessä on joillain työntekijöillä myös käytössä mobiililaitteita, ja siksi järjestelmä voisi ilmoittaa esimerkiksi viestillä sisällön muutumisesta.

3 DIGITAL SIGNAGEN TOTEUTUSMAHDOLLISUUDET

Tekniset toteutusmahdollisuudet tutkittiin samalla, kun tutustuttiin tehtyihin ratkaisuihin ja ennen, kuin mahdollisiin toimittajiin otettiin yhteyttä. Perehtyminen aloitettiin tutustumalla aluksi verkkoratkaisuihin, signaalin välitysmenetelmiin, laitteistoihin ja tietoturva ratkaisuihin.

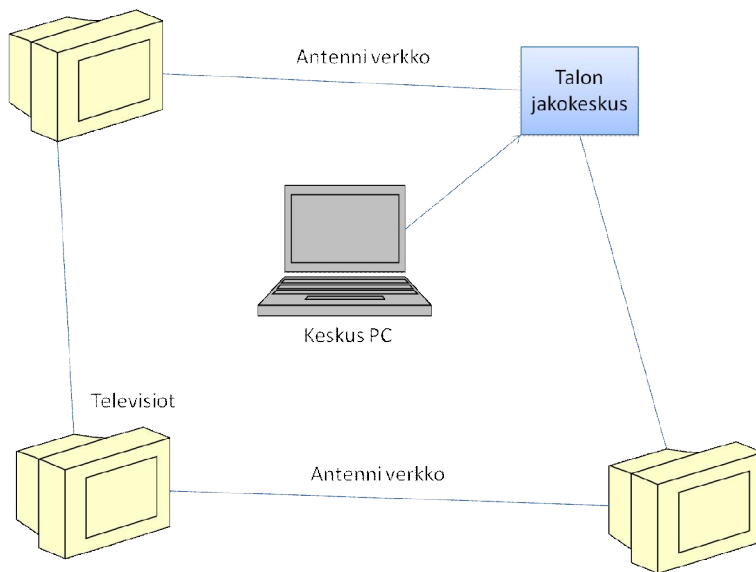
Yksinkertaisimmat Digital Signage -toteutukset ovat televisioita, joihin esitettävä kuva-aineisto siirretään muistitikulta. Yleisimmin käytetyt järjestelmät muodostuvat näytöistä, esitysaineistoa pyörittävistä laitteista sekä päivittäjän tietokoneelle asennettavasta ohjelmistosta. Ohjelmiston avulla aineistoa voidaan siirtää esityslaitteille. (Digital Signage.)

3.1 Verkkoratkaisut

Informaatio- ja viestintäjärjestelmä voidaan luoda monella eri tavalla. Vanhin vieläkin käytössä oleva ratkaisu on antenniverkon kautta välittyvä informaatio eli ns. Infokanava. Tekniikan kehittyessä on voitu alkaa järkevästi hyödyntää atk-verkon mukanaan tuomia etuja.

3.1.1 Antenniverkko

Aikaisemmin käytettiin yleisesti hyödyksi antenniverkon tuomia etuja viestinnässä. Infoesitykset syötettiin talon antenniverkkoon, josta signaalin pystyttiin näyttämään normaalin television välityksellä (kuva 3).



KUVA 3. Antenniverkkopohjaisen järjestelmän toteutus

Haittana on järjestelmän häiriöalttius, rajoitetut televisioiden sijainnit, jotka johtuvat kaapeloinnista sekä toiminta yhden rakennuksen alueella. Antenniverkkoratkaisussa ei voida hyödyntää kuin 640x480 resoluutiota, ja yleensä lähetyksissä on huono kuvan laatu. Siksi infokanavassa käytännössä voidaan näyttää vain isokokoista tekstiä pelkistetyllä taustalla. (Info-TV. 2008.)

Infokanavaa lähetetään esitys-PC:ltä S-videona antennimodulaattoriin, johon voidaan asettaa oma TV-kanava kiinteistön muiden analogisten TV-kanavien joukkoon. Infokanava saadaan näkyviin, kun televisio viritetään infokanavalle. Nykyisissä PC:eissä on olemassa S-video out, joten ylimääräisiä VGA/PAL-muuntimia ei enää välttämältä tarvita. (Info-TV. 2008.)

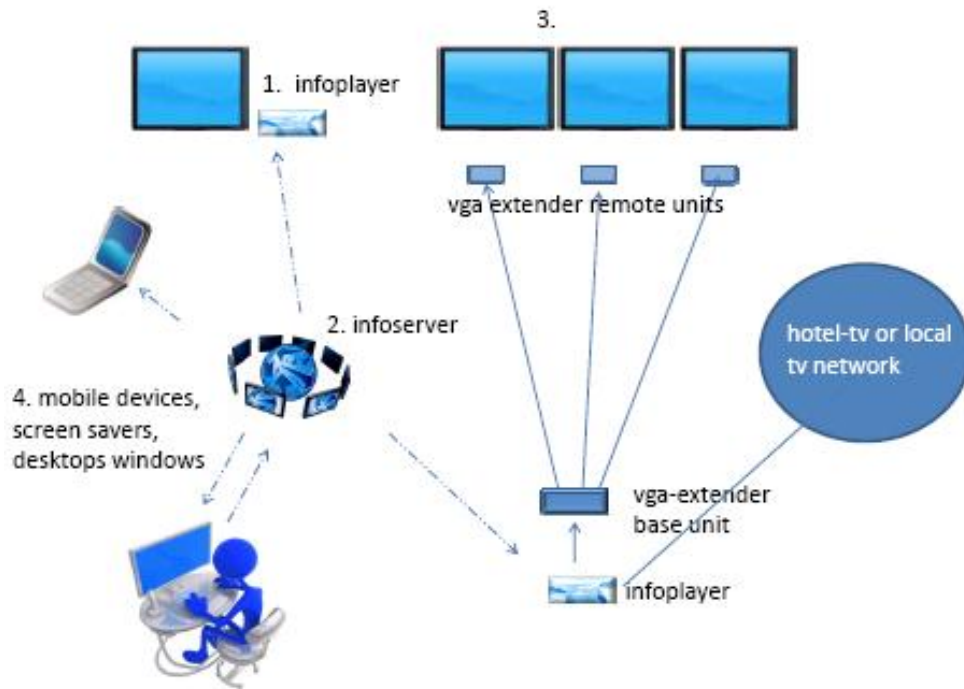
Antenniverkkoratkaisut eivät ole vielä kuitenkaan hävinneet niiden edullisten käyttökustannusten takia taloissa, joissa on jo antenniverkko tarjolla. Tekniikkaa on myös uusittu käyttäen esimerkiksi LCD-televisioita vanhojen putkitelevisioiden sijaan. Nykyiset LCD-televisiot käynnistyvät signaalin tullen tietylle kanavalle automaattisesti ja sammuttavat itsensä signaalin loputtua. Näin säästetään erillisten television ohjausjärjestelmien hankinnoissa. (Infonäyttöjärjestelmät. 2008, 2.)

3.1.2 Atk-verkko

Lähes kaikki nykyisistä informaatiojärjestelmistä toteutetaan atk-verkkopohjaisina. Atk-verkkopohjaiset toteutukset mahdollistavat informaation keskityksen erilliselle palvelimelle eivätkä näin rajoitu vain yhden rakennuksen käyttöön. Järjestelmä vaatii aktiivisen internet-yhteyden kiinteänä, wlanilla tai mobiiliyhteyden muodossa. Näyttönä voi toimia LCD-, LCD led-, plasma- tai interaktiivinen kosketusnäyttö. (Info-TV. 2008.)

Atk-verkkopohjaiset järjestelmät voidaan toteuttaa monella eri tavalla riippuen halutusta lopputuloksesta. Suurimman eron järjestelmien välillä tekee informaation siirtämistapa. Resoluutiolla ei ole samanlaisia rajoituksia, kuin antenniverkossa. Yksinkertaisimmillaan atk-verkkopohjainen informaatiojärjestelmä on palvelimelle tehty esitys, joka ladataan näytönsäästäjäksi työasemalle tai sitä kautta televisioruudulle. Palvelimena voi myös toimia itse työasemakin.

Suuremmassa järjestelmässä lähes poikkeuksetta käytetään jotakin mediatoistinta, joka synkronoi itsensä palvelimella olevasta ohjelmistosta ja näyttää sille määrätyn informaation. Kuvassa 4 on erilaisia rakennemahdollisuuksia atk-pohjaisille järjestelmille. (Info-TV. 2008.)



KUVA 4. Atk-pohjaisen informaatiojärjestelmän mahdollisia rakenteita (Info-TV. 2008)

3.2 Tietoturva

Atk-verkoissa käytetään monipuolisia salaustekniikoita tietoturvan ylläpitämiseksi. Nykyisin käytössä olevat ratkaisut vaihtelevat yhteydestä riippuen. Lähiverkoissa ilman WLAN-yhteyksiä riittää yleensä tietokoneille asennettavat virus-torjunta ohjelmistot. Lähiverkkoyhteyden ja yleisenverkon yhtymäkohtaan asennetaan myös palomuri.

WLAN-yhteyksissä salausprotokollista huolehtivat laitevalmistajat. Käyttäjä voi valita salausprotokollan laitteistojen asetuksista. IEEE 802.11i on langattomien verkkojen tietoturvastandardi, ja se tunnetaan paremmin nimellä WPA2. WPA2 käyttää jopa 256-bittistä salausta tietoturvan maksimoimiseen. Langattoman lähiverkon nimeämiseen käytetään SSID-verkkotunnusta, jolla langattomat lähiverkot erotetaan toisistaan. SSID:n pystytään määrittelemään näkyväksi tai piilotetuksi, jolloin tuntematon käyttäjä ei löydä verkkoa. Verkkotunnuksella ja salausprotokollan avulla suojataan tietokoneen ja tukiaseman välinen tietoliikenne.

3G-yhteyksissä salauksen toteuttaa palvelun toimittaja. Vanhempi vielä käytössä oleva A5/1-salausmenetelmä toimi pääasiallisesti gsm-verkon salukseen. Nykyisissä 3G- ja 4G-verkoissa ei menetelmää enää käytetä (Viestintävirasto. 2011). Uudempi salaustekniikka on A5/3-salausmenetelmä, joka parantaa tietoturvaa edellisiin menetelmiin verrattuna, menetelmä tunnetaan myös nimellä KASUMI. Menetelmässä käytetään 128-bittistä salausta (Dunkelman, Orr. 2010, 1).

3.3 Mediatoistin

Mediatoistin on räätälöity ratkaisu informaatiojärjestelmiin. Mediatoistin korvaa perinteisen mini-PC:n ja työaseman näyttölaitteen ohjauksessa. Sillä voidaan ohjata myös useampaa näyttölaitetta, jotka näyttävät samaa signaalia. Koska mediatoistin on suunniteltu Digital Signagea varten, on siitä karsittu kaikki ylimääräinen pois, minkä ansiosta laitteen kustannus saadaan laskemaan normaalia PC:tä pienemmäksi.

Mediatoistin hakee esityslistan määrävälein palvelimelta ja lataa esitettävän materiaalin omaan muistiinsa. Tämän ansiosta verkon kuormitus on vähäistä ja palomuriin ei yleensä tarvitse tehdä mitään muutoksia. Mediatoistimessa ei ole ulospäin näkyviä palveluita ja tietoliikenne on salattua. (Käyttöönotto ja tekniikka.)

Mediatoistimissa on pieniä eroja eri toimittajien välillä lähinnä toistettavien formaattien osalta, mutta kaikki toistaa kuva- tai videomateriaalia ja HTML:ää, RSS/XML-syötteitä, Flashia jne. Mediatoistimessa myös datayhteydet eroavat eri toimittajien kesken. Joissain on vain LAN ja joissain myös WLAN/3G-yhteyshämmöllisuus. (Käyttöönotto ja tekniikka.)

3.4 Audiovisuaalinen signaali

Yhdestä PC:stä otettu av-signaali voidaan välittää usealle näytölle rakennuksen sisällä monella tapaa. Tapa millä signaalia välitetään, perustuu näyttöjen lukumäärään, sijaintiin ja esitettävään materiaaliin.

PC:stä otettu signaali voidaan viedä atk-verkon ristikytöntäkaapista edullisempia kaapeleita CAT 5 tai 6 parikaapelia pitkin eripuolille rakennusta. Kantama on näin 100–300 metriä. Yleensä vanhempiin rakennuksiin tarvitaan myös lähetin PC päähän sekä vastaanotin jokaiselle näytölle. Uudemmissa rakennuksissa on voitu ottaa tämä jo huomioon, joten erillisiä lähetin-vastaanotin pareja ei välttämättä tarvitse. (Info-TV. 2008.)

Haittapuolena av-signaalissa on, että yhdestä kanavasta voidaan viedä vain yhtä signaalia. Jos siis näytöissä halutaan näyttää eri tietoja, pitää jokaiselle informaattiosisällölle olla oma kanava.

3.5 Streaming

Uutena muotona on tullut Streaming media eli suoratoisto. Suoratoistossa siirretään kuvaa ja ääntä verkossa ilman, että alkuperäinen mediatiedosto kopioituu. Kaistanopeuksien kasvaessa myös IPTV-lähetysten suosio on kasvanut. Kosketusnäytöllä saadaan kattava vuorovaikutteinen informaatio- ja viestintäjärjestelmä. Tätä ei kuitenkaan pidä sekoittaa perinteiseen Web-TV:hen. (Info-TV. 2008.)

Haittana suoratoistossa on vaadittava kaistanleveys ja internet yhteyden toimivuus. Tästä syystä järjestelmä toimiikin parhaiten talon sisäiseen viestintään ja mahdollisimman suoriin laajakaista- ja kuituyhteyksiin.

3.6 Mobiililaitteet

Järjestelmä pystytään laajentamaan nykyisten mobiililaitteiden puolelle. Monella ohjelmisto toimittajalla on tuotteissaan valmiina langattoman tiedonsiirron mahdollisuus integroituna järjestelmäänsä. Tämä toiminto on hyvä lisä suuressa järjestelmässä. Järjestelmään saadaan myös toiminto, jolla tiedotetaan käyttäjille uudesta informaatiosta mm. viestin muodossa.

On myös mahdollista tehdä oma rinnakkainen langaton Informaatio- ja viestintäjärjestelmä. Tällöin tarvitaan palvelin, joka voi olla sama kuin järjestelmän jo käyttävä palvelin. Riippuen palvelimelle luodusta järjestelmästä, voidaan mobiili-

laitteella itsellään tarkastella tietoja ja jopa luoda informaatiota järjestelmään ilman erillistä mobiilisovellusta. (Lappalainen 2007.)

3.7 Näyttölaitteet

Näyttöinä voivat toimia mm. LCD-, LCD led-, plasma- tai interaktiivinen kosketusnäyttö. Led- ja kosketusnäytöt ovat huomattavasti kalliimpia vaihtoehtoja. Kosketusnäytöt sopivat kuitenkin joihinkin tilanteisiin interaktiivisuuden ansiosta. Digital Signagea varten lähes poikkeuksetta käytetään ammattikäyttöön tarkoitettuja näyttöjä. (Käyttöönotto ja tekniikka.)

Hinta-laatu suhteeltaan LCD-näytöt ovat käytetyimpiä näyttöjä niiden monipuolisten ominaisuuksien ansiosta. Tosin suurissa näyttösovelluksissa ovat nykyiset plasmanäytöt saavuttaneet suuremman suosion, johtuen plasman paremmista ominaisuuksista vaativissa näyttöolosuhteissa. (Info-TV. 2008.)

Nykyisin on myös saatavana Smart-näytöt/TV:t, joissa on itsessään tiedon siirtoon tarvittavat laitteet kuten kiinteä verkkolaite, WLAN ja joissain jopa mobiilituki. Tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousee laitteen kestävyys ja turvallisuus erilaisissa toimintaympäristöissä.

3.7.1 Näyttötyypit

Näytöt ovat luokiteltu kolmeen ryhmään käyttötarkoituksen ja toimintaympäristön perusteella. Erona näytöillä on standardin SFS-EN 60529 määrittelemä sähkölaitteiden kotelointiluokat ja tarkoitettu käyttöaika vuorokaudessa. Ammatti- ja teollisuusnäyttöjen käyttöaika vaihtelee 16 ja 24 tunnin välillä, kun taas normaalinäytöissä käyttöaika vaihtelee kuuden ja kymmenen tunnin välillä.

3.7.2 Suojaus

Näytöille annetaan IPxx-koodi niiden koteloinnin mukaan. Numerot koodissa merkitsevät kahta eri suojausta. Ensimmäinen numero kertoo laitteen suojauksen vierailta esineiltä ja koostuu seitsemästä eri tasosta. Nollatasolla ei suojausta ole lainkaan ja kuutostasolla laite on suojattu täysin pölyltä. Toinen numero kertoo laitteen suojauksen vedeltä ja koostuu yhdeksästä eri tasosta. Kuten edellisessä, nollatasolla ei ole suojausta ja kahdeksannella tasolla laitetta voidaan käyttää veden alla valmistajan ohjeiden mukaisesti. (International IEC 60529.)

Teollisuusnäytöt ovat suojatuimpia näyttöjä johtuen niiden käytöstä teollisuuslaitoksissa ja ovat usein myös valmistettu palamattomista materiaaleista. Toimistoissa käytetään ammattinäyttöjä ja vähemmän käytettäessä myös normaalinäytöt.

4 INFORMAATIO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄN TOTEUTUS

Työn alkuperäinen ehdotus tuli ABB Oy Servicen Oulun korjaamolta, missä tarkoituksena oli toteuttaa järjestelmä enemmän tuotannon ohjaukseen soveltuvana, kuin Digital Signage -tyylisenä. Suunnittelu kyseisen järjestelmän tekoon oli jo aloitettu, kun ABB Oy Servicen tietohallinto ilmoitti, että siellä on meneillään samantyyppinen projekti Eforan Oy:n kanssa.

Alkuperäisiin suunnitelmiin kuului, että informaatiojärjestelmään tulisi osia jo olemassa olevista ohjelmista ja raportointijärjestelmästä. Järjestelmän oli tarkoitus olla interaktiivinen, jolloin työntekijä olisi voinut työvaiheen päätyttyä käydä siirtämässä työ seuraavaan vaiheeseen raportointijärjestelmässä. Kohdassa 2.2.2 on esitettyä vastaavan tyyppinen järjestelmä mutta ilman interaktiivista ominaisuutta.

4.1 Toteutustavat

Uuden tilaajan myötä myös suunnitelma muuttui. Olemassa olevaa suunnitelmaa hieman muokattiin ja rinnalle otettiin vielä kaksi muuta toteutussuunnitelmaa. Tässä vaiheessa myös päätettiin, että järjestelmä toteutetaan Digital Signage -tyyppisenä.

4.1.1 Ensimmäinen suunnitelma

Ensimmäisessä suunnitelmassa ajateltiin informaatio- ja viestintäjärjestelmä toteuttaa käyttäen jo valmiina olevia järjestelmiä ABB:n sisäisesti. Tällöin käytetään hyväksi jo valmiita tai kehitteillä olevia tietokantaratkaisuja ja niitä päivitetään ja uudistetaan kattamaan suurempi kokonaisuus.

4.1.2 Toinen suunnitelma

Toisessa suunnitelmassa otettiin rinnalle ajatus luoda kokonaan uusi tietokanta, johon toteutetaan moduuli liittymät jokaiseen ohjelmaan erikseen. Tietokanta toteutettaisiin jo olemassa olevalle palvelimelle, missä sitä voitaisiin käyttää pohjana ABB:n sisäisesti. Moduulit joissain tapauksessa voidaan rakentaa käyt-

täen hyväksi ABB:n käytössä olevia ohjelmistoja tai koodaamalla käyttäen hyväksi alihankintaa.

4.1.3 Kolmas suunnitelma

Tarpeeksi perehdyttäessä aiheeseen kävi selväksi, että kokonaan uuden järjestelmän luominen ja liittäminen jo olemassa oleviin järjestelmiin on aivan liian raskas ja kallis prosessi. Tällöin päätettiin tilata järjestelmä valmiiksi Digital Signage -järjestelmien toimittajalta, jolloin voidaan käyttää valmiita ohjelmistoja informaation hakuun ja näyttämiseen. Järjestelmä sijoittuisi jo olemassa oleville palvelimille, josta informaation julkaiseminen on helppoa.

4.2 Järjestelmän sisältö

Ennen lopullisen toteutuksen päättämistä tehtiin myös ehdotus viestinnälle informaatioasisällöstä ja laitehierarkiasta, jotta sisällön tuottaminen ja julkaiseminen olisi mahdollisimman yksinkertaista.

4.3 Mahdolliset toimittajat

Mahdollisiksi Digital Signage -näyttölaitteiden ja ohjelmistojen toimittajiksi on valikoitunut oulunsalolainen Fiscal Oy, amerikkalainen BlackBox Oy ja Elisa Oy:n tytäryhtiö Videra Oy. Jokainen toimittaja on pitänyt demotilaisuuden tuotteistaan ja palveluistaan sekä toimittanut kustannusarviot myöhemmin toteutettavasta pilotointi järjestelmästä. Liitteessä 1 on vertailtu toimittajien tuotteiden teknisiä ominaisuuksia.

Toimittajien antamat kustannusarviot, järjestelmien toteutusehdotukset ja tarkemmin suoritettut toimittajavertailut ovat luottamuksellista tietoa. Tästä syystä tiedot on jätetty työstä pois.

4.4 Pilotointi

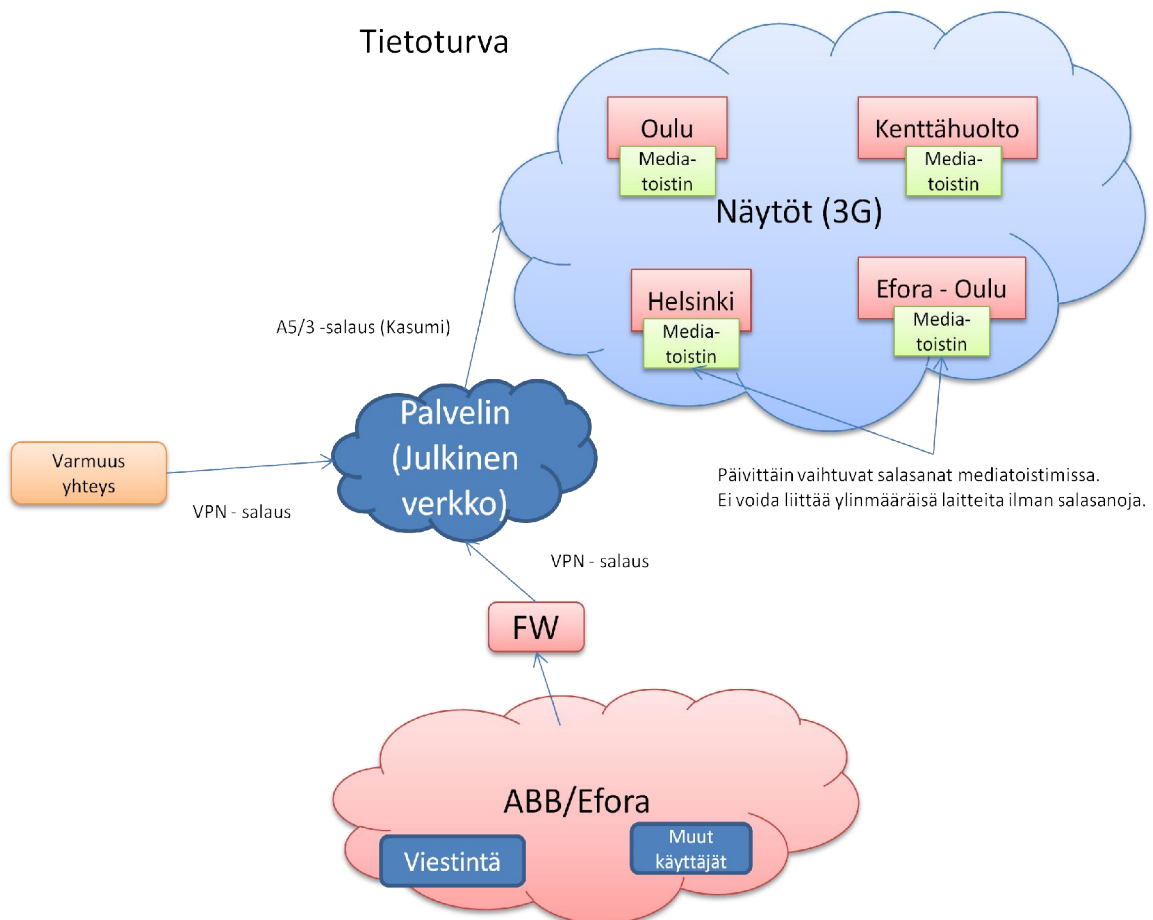
Laitteisto- ja ohjelmistotoimittajaksi valittiin Videra Oy. Pilotointi päätettiin supistaa alkuperäisistä suunnitelmista. Myös kohteisiin tuli muutoksia alkuperäisistä suunnitelmista. Pilotin kestoksi päätettiin kolmen kuukauden jaksoa. Pilotointiin kuuluvat toimipisteet ovat Oulussa ABB Oy Servicen korjaamo ja Eforan Oy:n

toimipiste, Helsingissä ABB Oy Servicen toimisto ja kenttähuollon toimipiste. BlackBoxilta ja Videralta pyydettiin tarjoukset pilotoinnista. Fiscalin ratkaisut eivät olleet soveltuvia, joten ne jätettiin pois tarjouspyynnöistä.

Pilotointiin ei myöskään hankita laitteita alkuperäisen suunnitelman mukaisesti. Laitteet päätettiin vuokrata kolmen kuukauden ajaksi pilotoinnin käyttöön. Näin vältetään omaisuuden sitominen järjestelmään testikauden ajaksi sekä järjestelmän muunneltavuus ja pysäyttäminen onnistuu huomattavasti paremmin. Toimittaja hoitaa ohjelmistokoulutuksen tilaajan valitsemille henkilöille.

4.4.1 Järjestelmän rakenne

Pilotointiin valittiin yksi 46” ammattinäyttö IP56-suojauksella korjaamotiloihin ja kolme kappaletta 46” ammattinäyttöä pienemmällä suojauksella toimistotiloihin. Näyttöihin liitetään toimittajan mediatoistin, jossa on mukana 3G-yhteyskortti. Kaikki laitteet ovat vuokrattuja pilotoinnin ajaksi. Informaation hallinta tapahtuu toimittajan palvelimella olevasta ohjelmistosta, josta mediatoistimet synkronoivat itsensä (kuva 5).



KUVA 5. Tietoturvaselvitys ja järjestelmän rakenne

4.4.2 Tietoturva

Toimittajan ohjelmisto sijaitsee tilaajayritysten tietoliikenneverkkojen ulkopuolella, heidän omilla palvelimillaan. Yhteys palvelimelle tapahtuu julkisen verkon yli ja vaatii näin salattua yhteyttä. Palvelimelta näyttölaitteisiin oleva 3G-yhteys on myös salattu. Yhteyksien salauksessa käytetään KASUMI-salausta. Mediatoistimissa käyttämättömät portit ovat lukittuja päivittäin vaihtuvilla salasanoilla. Näillä ratkaisulla saatiin myös hoidettua tietoturvaongelmat (kuva 5).

4.5 Kustannusarvio

Pilotoinnin osalta toimittaja toteuttaa järjestelmän pelkkien asennuskustannuksien hinnalla eikä näin pilotoinnista makseta kiinteitä kuukausihintoja. Toimittajan arvion mukaan työtä kertyy asennettavalle näyttöpäätteille noin kaksi tuntia päätettä kohden. Koulutuksesta ei koidu ylimääräisiä kuluja vaan ne sisältyvät asennuskustannuksiin.

Järjestelmän kokonaiskustannusarviota ei vielä ole laskettu, vaan tullaan toteuttamaan pilotoinnin aikana. Tällöin myös päätetään, hankitaanko järjestelmään tulevat laitteet tilaajayrityksen omistukseen vai jatketaanko vuokratulla laitteistolla.

Toimittaja myös huolehtii laitteiden toimivuudesta pilotoinnin aikana. Tällöin ei tilaajayrityksen tarvitse huolehtia huollosta, varaosista eikä laitteiden elinkaarikustannuksista.

5 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa informaatio- ja viestintäjärjestelmän toimiva pilotti. Pilotoinnin tarkoituksena oli varmistaa järjestelmän nopeus ja tehokkuus tiedonvälityksessä. Tämä auttaisi säännöllisen viestinnän lisäksi myös kiireellisten asioiden sekä tärkeän paikallisen tiedon jokapäiväisessä viestimisessä.

Pilotointia ei valitettavasti päästy aloittamaan suunnitellusti. Viivästyminen johtui tietoturvaselvityksistä sekä laitteiden toimitusajoista. Pilotointia päästiin aloittamaan toukokuun loppupuolella. Tekniseen toteutukseen tutustuessani jouduin aluksi turvautumaan 2008 vuonna tehtyihin oppaisiin ja tietoihin. Tärkeimmäksi tiedonlähteeksi osoittautuivat tarjouksiin liittyvät esittelytilaisuudet, joissa saatiin päivitetty tieto nykyajan mahdollisuuksista.

Luottamuksellisista syistä johtuen toimittajien antamat tarkemmat tiedot laitteista ja niiden toiminnasta on jouduttu jättämään työstä pois. Tämä vaikeutti huomattavasti työn kirjoittamista, koska kaikista saaduista tiedoista piti tarkistaa, olivatko ne yleisesti saatavilla.

Tulokset

Työssä saatiin toteutettua toimiva järjestelmä, johon kuului myös toimittajan järjestämä koulutus viestinnän henkilöstölle. Myös informaatioasisältöä mietittiin valmiiksi työn edetessä, mutta pääpaino työssä oli suunnittelu sekä tekninen toteutus. Näin ollen informaatioasisältö selkeytyy ja tarkentuu pilotoinnin aikana viestintähenkilöstön toimesta.

Vasta pilotoinnin loppuvaiheessa voidaan todeta, toteuttaako uusi järjestelmä kaikkia sille asetettuja tavoitteita ja toivomuksia. Näiden perusteella päätetään järjestelmän laajennuksesta muihin yksiköihin sekä täysvaltaisesta käyttöön-otosta. Järjestelmästä on mahdollisuus tulla tärkein viestinnän kanavista tilaaja yrityksissä. Uuden järjestelmän tarkoituksena ei ollut korvata kaikkia nykyisiä viestintäkanavia kuten intranet.

Ongelmat

Teknisiin ratkaisuihin tutustuttaessa huomattiin, ettei tekninen toteutus tuottanut ongelmia nykyisen tietotekniikan kehityksen ansiosta. Suurimmat haasteet järjestelmässä ilmenevät sisällön tuotannosta ja julkaisemisesta sekä niistä vastaavan henkilöstön motivoimiseksi uusiin työtehtäviin.

Tärkeiksi kohdiksi muodostuivat myös järjestelmän päivitys ja kehitys, koska niiden puuttuessa järjestelmä vanhenee jo viidessä vuodessa. Tilaaja- ja toimittajayritysten sitoutuminen uuteen järjestelmään mahdollistaa järjestelmän käyttöönoton koko organisaatiossa.

Kehitysmahdollisuudet

Aikaisemmin toteutettu raportointijärjestelmä tulisi liittää informaatio- ja viestintäjärjestelmään. Tällä korvattaisiin korjaamoilla työnohjauksessa käytössä olevat magneettitaulut nykyaikaisella interaktiivisella kosketusnäytöllä. Informaatio kulkisi saman web-pohjaisen käyttöjärjestelmän kautta kosketusnäytölle olemassa olevasta raportointijärjestelmästä.

Tällä ratkaisulla saataisiin yksinkertaistettua, tehostettua ja reaaliaikaistettua korjaamoiden työjonoseurantaa. Näytöltä voisi seurata mm. töiden etenemistä, tulevia ja valmistuneita töitä. Korjaamohenkilökunta hoitaisi raportoinnin tiloissa olevilta työpisteiltä kuten tähänkin asti. Tilanteissa, joissa raportointia ei vielä tehdä, voisi nopeasti käydä siirtämässä työn näytöstä seuraavaan työvaiheeseen, jolloin seuranta pysyisi reaaliajassa. Tässä säästettäisiin magneettitaulun ja raportointijärjestelmän päällekkäiset päivittämiset.

Myös integroimalla käytössä olevia järjestelmiä voitaisiin päästä tilanteeseen, jossa keskittämällä voitaisiin luopua eri viestintäjärjestelmien käytöstä. Tällöin saataisiin karsittua viestintähenkilöstön työmäärää ja päällekkäisyyksiä, jotka ovat seurausta eri viestintäkanavien suuresta määrästä. Nyt toteutetusta järjestelmästä voitaisiin saada laajempi sekä nykyaikaistaa korjaamoiden ja Full Service -kohteiden toimintaa.

LÄHTEET

Adobe. 2012. Saatavissa:

<http://www.adobe.com/fi/aboutadobe/pressroom/pdfs/fastfacts.pdf>. Hakupäivä 6.2.2012.

Digital Signage. ConnectingTalents Oy. Saatavissa:

<http://www.idid.fi/Ostajanopas/DigitalSignage/tabid/3178/Default.aspx>.

Hakupäivä 10.2.2012.

Dunkelman, Orr – Keller, Nathan – Shamir, Adi 2010. A Practical-Time Attack on the A5/3 Cryptosystem Used in Third Generation GSM Telephony. Saatavissa: <http://eprint.iacr.org/2010/013.pdf> . Hakupäivä 23.3.2012.

DVI. 2012. Saatavissa: <http://fin.afterdawn.com/sanasto/selitys.cfm/dvi>. Hakupäivä 6.2.2012.

FS liiketoiminnan IT infra. ABB Oy. Ei julkaisutietoja.

Geier, Jim 2004. Langattomat verkot. Edita Publishing Oy.

Harris, Tom. How Plasma Displays Work. Saatavissa:

<http://electronics.howstuffworks.com/plasma-display.htm>. Hakupäivä 6.2.2012.

Infonäyttöjärjestelmät. 2008. Saatavissa: <http://infosign24.info/info-tv.pdf>. Hakupäivä 10.2.2012.

Info-TV. 2008. Saatavissa: <http://infokanava.info/>. Hakupäivä 10.1.2012.

International IEC 60529. CVG Strategy. Saatavissa:

http://www.cvgstrategy.com/International_IEC_60529.html. Hakupäivä: 25.3.2012.

Korhonen, Juha 2003. introduction 3G Mobile Communications. Artech House INC.

Käyttöönotto ja tekniikka. FirstView Oy. Saatavissa: <http://www.firstview.fi/fi/info-tv/tekniikka>. Hakupäivä 10.1.2012.

Lappalainen, Tapio 2007. Mobiili info-tv. Oulu: Oulun seudun ammattikorkeakoulu, tietotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

LCD. 2012. Saatavissa: <http://fin.afterdawn.com/sanasto/selitys.cfm/lcd>. Hakupäivä 6.2.2012.

Lehto, Tero 2011. NSN:2g-puheluita uskaltaa yhä soittaa, vaikka salaus murrettiin. Tietokone. Saatavissa:

http://www.tietokone.fi/uutiset/nsn_2g_puheluita_uskaltaa_yha_soittaa. Hakupäivä 23.3.2012.

Parikaapeleiden siirtokykyvaatimukset. Saatavissa:

http://www.tlu.ee/~matsak/telecom/lasse/twisted_pair_cables/parikaapeleiden_siirtokykyvaatimukset.html. Hakupäivä 6.2.2012.

Rantala, A. 2002. Web-ohjelmointi. Porvoo: Docendo Finland Oy. WS Bookwell.

Raymond, Pirouz 1998. HTML Web Magic. New Riders.

Resoluutio. Saatavissa: <http://www.tietokoneopas.com/sanasto/resoluutio/>. Hakupäivä 6.2.2012.

VGA. Saatavissa: <http://fin.afterdawn.com/sanasto/selitys.cfm/vga>. Hakupäivä 6.2.2012.

GSM-matkapuhelinverkon viestintää on mahdollista salakuunnella – 3G- ja 4G-verkot ovat turvallisia. 2011. Viestintävirasto. Saatavissa:

http://www.ficora.fi/index/viestintavirasto/lehdistotiedotteet/2011/P_29.html. Hakupäivä 23.3.2012.

3G TR 33.908, 2000. Technical Report V3.0.0. Saatavissa:

http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG3_Security/_Specs/33908-300.pdf. Hakupäivä 10.2.2012

	Fiscal	BlackBox	Videra
Laitetekniikka			
Toteutustapa	Kokonaisvaltainen järjestelmä		
Laiteyksiköt	Mini-pc ja näyttö	mediasoitin ja näyttö	
Näyttölaitteet	noin 46" ammattikäyttöön tarkoitetut laitteet ja lisäksi teollisuus näyttöjä		
Mediasoitin	Ei	Laaja kirjo erillaisia mediasoittimia tarpeen mukaan	Vain yksi
Kytkenät	Erona vain integroitu verkkokytkentä, pystyy vaihtamaan tilanteen mukaan		
Yhteydet	Vakiona LAN yhteys. WLAN/3G yhteys erillisellä yhteyskortilla		
Käyttökatkokset	Näyttää viimeksi päivitettyä tietoa, kunnes yhteys korjataan		
Kehitysnäkymät	ei tietoa	Olemassa olevia integrointimahdollisuuksia	Olemassa olevia integrointimahdollisuuksia ja erikseen tilaamalla uusia
Yhteensopivuus			
Käytettävyys	Yksinkertainen	Paljon eri toimintoja, samankaltaiset käyttöliittymät	
Multimediatuki	Kaikki yleisimmät multimediatiedostot käy		
MS Office	Kaikilla pystytään toistamaan MS Officen tiedostoja		
RSS	On	On	On
HTML	On	On	On
Tietoturva	Suojattu	Suojattu: voi toimia omassa verkossa	
Laajennettavuus	Laajennus ainoastaan fyysisellä tasolla	Laajennus fyysisellä, hallintapuoella ja liitettävissä myös muihin järjestelmiin	
Sisällön hallinta			
Käyttöliittymä	Selkeä erillinen sovellus	Selkeä web-sovellus	
Sisällön päivittäminen	Sovelluksen kautta palvelimelle, josta mediasoitimet hakevat oman materiaalin. Lähettää tietoa vain jos sisällössä on tapahtunut muutoksia		
Sisällön luominen	Voidaan luoda sisältöä ja hyvin rajatusti julkaista sitä	Voidaan luoda ja julkaista sisältöä	
Käyttö-oikeudet	Määritellään ostamalla lisenssi ohjelmat	Sovelluksessa voidaan määrittää henkilöille käyttö oikeuksia (rajaton määrä)	Sovelluksessa voidaan määrittää henkilöille käyttö oikeuksia (rajallinen määrä)
Ajastus	Voidaan ajastaa esitysmateriaali kalenterin mukaan		
Etähallinto	Onnistuu hankittavan lisenssinvälityksellä	Webin kautta, onnistuu myös erillisellä laitteella	Webin kautta ennalta määrättyillä henkilöillä (rajallinen määrä)